

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

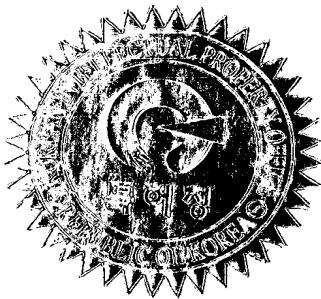
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0041180  
Application Number

출원년월일 : 2002년 07월 15일  
Date of Application JUL 15, 2002

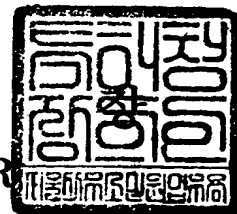
출원인 : 전자부품연구원  
Applicant(s) KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE



2003      년      06      월      13      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.07.15
【발명의 명칭】	광통신용 광학 부품 패키징 방법
【발명의 영문명칭】	Method of packaging optical device for optical communication
【출원인】	
【명칭】	전자부품연구원
【출원인코드】	3-1999-019384-7
【대리인】	
【성명】	정종옥
【대리인코드】	9-2001-000008-4
【포괄위임등록번호】	2001-005277-8
【대리인】	
【성명】	조담
【대리인코드】	9-1998-000546-2
【포괄위임등록번호】	2001-003088-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이형만
【성명의 영문표기】	LEE, HYUNG MAN
【주민등록번호】	720810-1095916
【우편번호】	445-974
【주소】	경기도 화성시 태안읍 병점리 한일타운 102동 902호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임영민
【성명의 영문표기】	IM, YOUNG MIN
【주민등록번호】	591125-1036124
【우편번호】	445-973
【주소】	경기도 화성시 태안읍 반월리 865-1 신영통 현대아파트 104동 1502호
【국적】	KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

김명진

**【성명의 영문표기】**

KIM,MYUNG JIN

**【주민등록번호】**

650122-1042312

**【우편번호】**

463-500

**【주소】**경기도 성남시 분당구 구미동 202번지 LG아파트 207동  
1002호**【국적】**

KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

김회경

**【성명의 영문표기】**

KIM,HWE KYUNG

**【주민등록번호】**

770122-1529116

**【우편번호】**

135-270

**【주소】**

서울특별시 강남구 도곡동 902-8 동신아파트 라동 1005호

**【국적】**

KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

김영일

**【성명의 영문표기】**

KIM,YOUNG IL

**【주민등록번호】**

730625-1841910

**【우편번호】**

440-320

**【주소】**

경기도 수원시 장안구 율전동 399-13번지

**【국적】**

KR

**【심사청구】**

청구

**【취지】**특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에  
의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
정종욱 (인) 대리인  
조담 (인)**【수수료】****【기본출원료】**

20 면 29,000 원

**【가산출원료】**

11 면 11,000 원

**【우선권주장료】**

0 건 0 원

**【심사청구료】**

14 항 557,000 원

【합계】	597,000 원
【감면사유】	공공연구기관
【감면후 수수료】	298,500 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 공공연구기관임을 증명하는 서류_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 광통신용 광학 부품 패키징 방법에 관한 것으로, 광학부품의 패키징을 자동화하여 생산성 증대, 가격 경쟁력 및 품질의 균일성을 얻을 수 있고, 솔더 프리폼과 솔더링 영역에만 국부적으로 열전달시키는 고주파 가열기를 이용함으로써, 솔더링 영역을 제외한 영역에 대한 열변형을 최소화할 수 있으므로 고신뢰성을 갖는 부품을 패키징할 수 있는 효과가 발생한다.

**【대표도】**

도 5c

**【색인어】**

광학, 부품, 패키징, 고주파, 솔더프리폼

**【명세서】****【발명의 명칭】**

광통신용 광학 부품 패키징 방법{Method of packaging optical device for optical communication}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래 기술에 따른 광통신용 광학필터 부품이 패키징된 상태를 도시한 개략도이다.

도 2는 종래 기술에 따른 다른 광통신용 필터 부품의 구성도이다.

도 3a와 3b는 본 발명에 따른 필터홀더에 광학필터를 결합시키는 공정 단면도이다.

도 4는 도 3a에서 필터홀더의 상부에서 바라본 평면도이다.

도 5a와 5b는 본 발명에 따른 광학부품을 패키징하는 장비의 공정 단면도이다.

도 6은 도 5b에 도시된 광학부품을 패키징하는 장비의 일부 평면도이다.

도 7은 본 발명에 따른 광학부품을 패키징하는 장비의 제어 블록도이다.

도 8은 본 발명에 따른 다른 형태의 광학부품을 패키징하는 장비의 공정 단면도이다.

도 9a 내지 도 9d는 본 발명에 따른 다른 필터홀더에 광학필터를 결합시키는 공정 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10,11 : 콜리메이터

14,53,105,550 : 광학필터

15,100 : 필터홀더	17 : 솔더
20 : 외부하우징	21,22,23 : 제 1 내지 3 포트
24,25,511 : 홀	51 : 캐피털리
52,54 : 그린렌즈	101,520,530 : 통체
102 : 안착부	103 : 홀
104 : 에폭시	200,220,230 : 내측지지부
210,211,212 : 제 1 내지 2 지지부	215,216,420 : 고주파 가열기
218,219,221,222,223,224,231,233 : 탄성지그	
240 : 냉각관	241,242 : 패드
250 : 외부 가이드부	281,282 : 제 1과 2 솔더 프리폼
310 : 단심 콜리메이터	311,321 : 그린렌즈
313,323 : 피그테일	314,324 : 유리관
320 : 이심 콜리메이터	351,352,512 : 금속 코팅막
313a,323a,323b : 광섬유	410 : 프로그램 컨트롤러
430 : 정렬수단	440 : 써머커플
450 : 냉각수 공급관	510 : 유리 안착부
541,542,543 : 자외선 경화용 에폭시	

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<29> 본 발명은 광통신용 광학 부품 패키징 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광학 부품의 패키징을 자동화 하여 생산성 증대, 가격 경쟁력 및 품질의 균일성을 얻을 수 있고, 솔더 프리폼과 솔더링 영역에만 국부적으로 열전달시키는 고주파 가열기를 이용함으로써, 솔더링 영역을 제외한 영역에 대한 열변형을 최소화할 수 있으므로 고신뢰성을 갖는 부품을 패키징할 수 있는 광통신용 광학 부품 패키징 방법에 관한 것이다.

<30> 최근, 정보 통신은 급변하게 발전되어, 지역 및 국가사이에 고속 통신망이 구축되었고, 이들 상호간에는 많은 양의 데이터가 고속으로 송수신되고 있으며, 광섬유는 장거리 통신 및 근거리 통신에서 최소 손실을 나타내고 있어, 광섬유를 이용한 광통신은 더욱 많은 양의 데이터를 고속으로 전송할 수 있게 하였다.

<31> 현재까지도, 광통신분야에서는 대용량 신호들을 초고속으로 전송하는 연구가 지속적으로 이루어지고 있고, 이러한 초고속으로 대용량 신호들을 전송하는 기술중의 하나가 파장 분할 다중(Wavelength Division Multiplexing, 이하 'WDM'이라 칭함.)전송기술이다.

<32> 이 WDM 광신호 전송방식은 다른 파장을 가지는 광신호들을 분할하거나 병합하여 초고속으로 전송할 수 있다는 것에 기술적인 특징이 있고, 데이터의 상호 교환 및 CATV 산업 등에 적용되고 있으며, 계속적으로 그 이용되는 범위가 확대되고 있다.



- <33> 이러한 WDM 전송에 사용되는 핵심 광부품은 생산 단가가 낮고, 우수한 광 특성과 신뢰성을 갖고 있어야 한다.
- <34> WDM 기능을 하는 광부품의 일종인 WDM 광필터는 제 1 광 섬유 콜리메이터(Collimator)에 부착된 광학필터로 이루어진 광소자와 이에 대응되는 제 2 광 섬유 콜리메이터로 구성되어 상기 제 1 광 섬유 콜리메이터에 전송되는 다른 파장을 가지는 광 신호들을 분할하거나 병합하여 제 2 광 섬유 콜리메이터로 전송한다.
- <35> 그리고, WDM 광필터는 콜리메이터를 정렬하여 제작하는 기술에 따라 고성능과 고신뢰성을 갖는 광필터가 제조되며, 후 공정인 패키징 기술에 따라 소자의 특성이 가변된다.
- <36> 한편, 광통신을 응용한 제품 수요가 급증하고, 이에 따른 생산업체가 증가함에 따라, 최근, 원가 경쟁력을 높이기 위한 패키징 기술에 대한 투자 및 연구가 지속적으로 이루어지고 있다.
- <37> 도 1은 종래 기술에 따른 광통신용 광학필터 부품이 패키징된 상태를 도시한 개략도로써, 이 광통신용 광학필터 부품은 미국특허 US 6,167,175호에 개시된 WDM이다.
- <38> 광통신용 광학필터 부품을 패키징하려면, 외부하우징(20)으로 감싸여지고 분기되어 형성된 3개의 연통관 중심에 내부에 필터(14)를 갖는 필터홀더(15)를 에폭시를 접착시켜 고정시킨다.
- <39> 그 후, 3개의 연통관 각각을 제 1 내지 3 포트(21,22,23)로 정의하면, 상기 제 1 포트(21)에 제 1 콜리메이터(10)를 삽입시켜 정렬한 후, 열 경화형 에폭시(16)로 외부하우징(20)에 접착시켜 고정시킨다.

- <40> 마찬가지로, 제 2 포트(22)에는 제 2 콜리메이터(11)를 삽입시켜 정렬하고, 제 3 포트(23)에는 제 3 콜리메이터(12)를 삽입시켜 정렬한 다음, 외부 하우징(20)에 형성된 각각의 홀(24,25)을 통하여 솔더(17)를 접착시켜 고정시키고, 광 특성을 검사하고 패키징을 완료한다.
- <41> 이렇게 패키징된 종래의 WDM은 제 1 광섬유(31)로 제 1 파장( $\lambda_1$ )의 광과 제 2 파장( $\lambda_2$ )의 광이 결합된 광이 입력되면, 광학필터(14)에서 반사된 제 1 파장( $\lambda_1$ )의 광은 제 2 콜리메이터(11)를 통하여 제 2 광섬유(32)로 전송되고, 상기 광학필터(14)를 투과한 제 2 파장( $\lambda_2$ )의 광은 제 3 광섬유(33)로 전송된다.
- <42> 그러므로, 상기 WDM은 상호 다른 2개의 파장을 갖는 광을 분리하게 된다.
- <43> 이러한 종래 기술에 따른 WDM은 패키징시, 패키징 사이즈가 커지는 단점을 갖고 있다.
- <44> 또한, 솔더를 외부하우징에 가공된 홀을 통해 투입하여 콜리메이터와 외부하우징을 고정함으로써, 솔더를 홀을 통해 주입하여 고정할 경우, 가열시간이 길어서 전체 부품에 열변형을 야기하며, 이로 인해 광특성 저하를 가져오는 문제점이 있었다.
- <45> 보다 상세히 설명하면, 가열시간이 길어지면, 솔더링시 발행하는 220~250℃의 고온이 전체부품에 전달되어 열팽창계수에 따른 열변형이 발생하게 되고, 고온에서 발생한 열변형은 솔더링이 완료된 후 냉각될 때 수축을 하게되며, 이로 인해 WDM의 최적 정렬상태가 변하게 된다.
- <46> 더불어, 에폭시를 적용하여 콜리메이터를 외부 하우징과 고정시 강도 및 열변형에 취약하므로, 신뢰성이 저하되는 문제점이 있었다.

- <47> 도 2는 종래 기술에 따른 다른 광통신용 필터 부품의 구성도로써, 제 1과 2 광섬유(61,62)를 제 1 캐피털리(Capillary)(51)로 고정시키고, 선단에 필터(53)가 고정된 제 1 그린렌즈(52)와 상기 제 1과 2 광섬유(61,62)를 정렬시킨다.
- <48> 그리고, 제 3 광섬유(63)가 고정된 제 2 캐피털리(63)와 제 2 그린렌즈(54)를 정렬하고, 상기 제 2 그린렌즈(54)와 상기 필터(53)를 정렬시키고, 각각의 단위 소자를 에폭시로 접합하여 고정시킴으로써, 완성된다.
- <49> 이런 광통신용 광학필터 부품은 제 1 광섬유(61)로 제 1 파장( $\lambda_1$ )의 광이 입력되고, 제 2 광섬유(62)로 제 2 파장( $\lambda_2$ )의 광이 입력되면, 제 1 그린렌즈(52)를 통하여 필터(53)에서 합해져 제 2 그린렌즈(54)를 통하여 제 3 광섬유(63)로 전송된다.
- <50> 이런 광통신용 광학필터 부품을 패키징하는 경우에, 필터와 그린렌즈를 에폭시로 직접 접합하므로, 온도에 따른 신뢰성이 저하되는 문제점이 발생한다.
- <51> 또 다른 문제점은 단심 콜리메이터와 외부 하우징을 고정하는 열경화 에폭시는 챔버에서 가열을 통하여 경화 공정이 완료되기 때문에, 후 공정으로 자동화 장비에 부품을 재 장착하여 광학필터 및 단심 콜리메이터와 정렬해야 하는 단점을 갖고 있다.
- <52> 그러므로, 자동화 공정 적용시 연속적인 작업이 불가능하며, 작업자를 필요로 하는 세미 자동화공정을 수행하여야 한다.
- <53> 그리고, 광 부품 패키징시 최적 정렬위치를 찾기 위해 광 손실 측정이 필수적이며, 이를 위해 광파이버 절단, 세척, 접속 및 기타 복잡한 처리를 필요로 한다.

<54> 따라서, 세미 자동화 공정 구성시 인력 투입이 불가피하며, 부품 제조 단가가 증가하는 문제점을 야기시킨다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <55> 이에 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 광학 부품의 패키징을 자동화 하여 생산성 증대, 가격 경쟁력 및 품질의 균일성을 얻을 수 있고, 솔더 프리폼과 솔더링 영역에만 국부적으로 열전달시키는 고주파 가열기를 이용함으로써, 솔더링 영역을 제외한 영역에 대한 열변형을 최소화할 수 있으므로 고신뢰성을 갖는 부품을 패키징할 수 있는 광통신용 광학 부품 패키징 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- <56> 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 바람직한 양태(樣態)는, 상면과 하면이 개방되어 연통된 원통형 필터홀더에 광학 필터를 장착시키는 제 1 단계와;
- <57> 상기 원통형 필터홀더의 상면과 하면에 각각 제 1과 2 솔더프리폼을 위치시키는 제 2 단계와;
- <58> 상기 제 1 솔더프리폼에 단심 콜리메이터를 접촉시키고, 상기 제 2 솔더프리폼에 이심 콜리메이터를 접촉시키는 제 3 단계와;
- <59> 상기 단심 및 이심 콜리메이터와 광학 필터를 광학적으로 정렬하는 제 4 단계와;
- <60> 상기 제 1과 2 솔더프리폼을 가열하여 용융시켜 상기 원통형 필터홀더에 단심 및 이심 콜리메이터를 본딩하는 제 5 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법이 제공된다.

- <61>        상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 바람직한 다른 양태(樣態)는, 상호 이격되며, 내부가 개방된 한 쌍의 원통형 내측 지지부와, 상기 내측 지지부의 외측으로 각각 연장된 제 1과 2 지지부와, 상기 제 1과 2 지지부와 연결되는 외부 가이드부와, 상기 내측 지지부의 사이에 위치하고 상기 외부 가이드부와 연결되며 내부가 개방된 제 3 지지부로 구성되며,
- <62>        상기 한 쌍의 내측 지지부와 제 3 지지부는 각각 개방된 중심을 향하여 상호 마주보는 탄성지그들이 형성되고, 상기 제 1과 2 지지부에는 고주파 가열기가 각각 형성되어 있는 광학 부품 패키징 장치를 준비하는 제 1 단계와;
- <63>        광학 필터를 상면과 하면이 개방되어 연통된 원통형 필터홀더에 장착시키는 제 2 단계와;
- <64>        상기 광학 필터가 장착된 원통형 필터홀더를 상기 제 1과 2 내측 지지부와 제 3 지지부의 개방된 영역으로 삽입시켜, 상기 필터홀더의 외측을 제 3 지지부의 탄성지그들로 고정시키는 제 3 단계와;
- <65>        상기 필터홀더의 상부면에 링형(Ring type) 제 1 솔더 프리폼(Preform)을 위치시키고, 상기 제 1 내측지지부의 탄성지그들로 상기 제 1 솔더 프리폼을 고정시키고, 상기 필터홀더의 하부면에 링형(Ring type) 제 2 솔더 프리폼(Preform)을 위치시키고, 상기 제 2 내측지지부의 탄성지그들로 상기 제 2 솔더 프리폼(282)을 고정시키는 제 4 단계와 ;
- <66>        상기 링형태의 제 1 솔더 프리폼에 단심 콜리메이터를 접촉시키고, 상기 제 2 솔더 프리폼 내측에 이심 콜리메이터를 접촉시키는 제 5 단계와;

<67>        상기 단심 및 이심 콜리메이터와 광학필터를 정렬시킨 후, 상기 제 1과 2 지지부에 있는 고주파 가열기로 상기 제 1과 2 솔더 프리폼을 용융 및 냉각시켜, 필터홀더와 상기 단심 및 이심 콜리메이터를 본딩시키는 제 6 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법이 제공된다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<68>        이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하면 다음과 같다.

<69>        도 3a와 3b는 본 발명에 따른 필터홀더에 광학필터를 결합시키는 공정 단면도로써, 먼저, 내, 외측면이 원통형이고, 상면과 하면이 개방되어 연통되는 통체(101)와, 상기 통체(101)의 내측면에 밀착되어 형성되며, 중심에 홀(103)이 형성된 안착부(102)로 이루어진 필터홀더(100)를 준비하고(도 3a), 상기 필터홀더(100)의 안착부(102)에 형성된 홀(103) 주위에 열경화용 에폭시(104)를 도포하고, 상기 열경화용 에폭시(104)로 상기 안착부(102)의 상부에 광학필터(105)를 압착시켜 본딩한다.(도 3b)

<70>        그 다음, 고온 챔버내에서 상기 열경화용 에폭시(104)를 경화시켜, 필터홀더(100) 내에 광학필터(105)를 결합시켜 공정을 완성시킨다.

<71>        도 4는 도 3a에서 필터홀더의 상부에서 바라본 평면도로써, 필터홀더(100)는 중심에 홀(103)이 형성된 안착부(102)와 통체(101)로 이루어져 있다.

<72>        도 5a와 5b는 본 발명에 따른 광학부품을 패키징하는 장비의 공정 단면도로써, 도 5a에 도시된 장비는, 상호 이격되며, 내부가 개방된 한 쌍의 원통형 내측 지지부

(220,230)와; 상기 내측 지지부(220,230)의 외측으로 각각 연장된 제 1과 2 지지부(210,211)와; 상기 제 1과 2 지지부(210,211)와 연결되는 외부 가이드부(250)와; 상기 내측 지지부(220,230)의 사이에 위치하고, 상기 외부 가이드부(250)와 연결되며, 내부가 개방된 제 3 지지부(212)로 구성된다.

<73> 그리고, 상기 한 쌍의 내측 지지부(220,230)와 제 3 지지부(212)는 각각 개방된 중심을 향하여 상호 마주보는 탄성지그들(221,223,218,219,231,233)이 형성되어 있다.(이 탄성지그들은 대상 물체가 지그들 사이에 삽입되면, 스프링 및 그와 등가의 탄성수단에 의해 수축되고, 대상 물체로 팽창하려는 힘에 의하여 대상 물체를 고정시킨다. 즉, 본 발명에서는 삽입되는 필터홀더를 고정하게 된다.)

<74> 더불어, 상기 제 1과 2 지지부(210,211)에는 고주파 가열기(215,216)가 각각 형성되어 있다.

<75> 또한, 상기 제 1 지지부(210)와 제 3 지지부(212) 사이 및 상기 제 2 지지부(211)와 제 3 지지부(212) 사이에는 냉각관(240)이 위치되고, 이 냉각관(240)은 이 냉각관은 일측이 패드(241,242)와 연결되며, 타측이 상기 외부 가이드부(250)를 관통하여, 장비 외부의 냉각수 공급부(미도시)와 연결되어 있다.

<76> 이렇게 구성된 장비를 이용하여 광학부품을 패키징하는 공정은, 우선, 도 5a처럼, 제 1과 2 내측 지지부(220,230)와 제 3 지지부(212)의 개방된 영역으로 도 3에 도시된 필터홀더(100)를 삽입시켜, 상기 필터홀더(100)의 외측(도 3b에서 통체(101)의 외측)을 제 3 지지부(212)의 탄성지그들(218,219)로 고정시킨다.

- <77> 여기서, 상기 냉각판(240)과 연결된 패드들(241,242)도 필터홀더(100)의 외측에 접촉된다.
- <78> 그 후, 상기 필터홀더(100)의 상부면에 링형(Ring type) 제 1 솔더 프리폼(Preform)(281)을 위치시키고, 상기 제 1 내측지지부(220)의 탄성지그들(221,223)로 상기 제 1 솔더 프리폼(281)을 고정시키고, 상기 필터홀더(100)의 하부면에 링형(Ring type) 제 2 솔더 프리폼(Preform)(282)을 위치시키고, 상기 제 2 내측지지부(230)의 탄성지그들(231,233)로 상기 제 2 솔더 프리폼(282)을 고정시킨다.(도 5b)
- <79> 마지막으로, 도 5c에 도시된 바와 같이, 상기 링형태의 제 1 솔더 프리폼(281) 내측에 단심 콜리메이터(310)의 그린렌즈(311)를 삽입시키고, 그 후, 상기 제 2 솔더 프리폼(282) 내측에 이심 콜리메이터(320)의 그린렌즈(321)를 삽입시킨다.
- <80> 그 다음, 상기 단심 및 이심 콜리메이터(310,320)를 정렬시킨 후, 상기 제 1과 2 지지부(210,211)에 있는 고주파 가열기(215,216)로 상기 제 1과 2 솔더 프리폼(281,282)을 용융 및 냉각시켜, 필터홀더(100)와 상기 단심 및 이심 콜리메이터(310,320)를 본딩시킨다.
- <81> 상기 단심 및 이심 콜리메이터(310,320)의 정렬은 도 5c에 도시되지 않은 다축 전동모터와 모터에 연결된 그립퍼(Gripper)를 이용하여, 미세 조정하여 정렬할 수 있다. 즉, 그립퍼로 콜리메이터의 피그테일을 잡고, 그립퍼와 연결된 다축 전동모터로 그립퍼를 움직여 정렬할 수 있는 것이다.



- <82> 여기서, 150℃ ~ 220℃ 사이에서 예열, 열확산과 솔더 용융과정을 거쳐 자연 냉각 시킴으로써, 상기 솔더 프리폼들(281,282)을 최적의 온도 프로파일(Profile)로 솔더링하여 본딩을 수행하게 된다.
- <83> 이러한 최적의 솔더링 온도 프로파일은 제 1과 2 내측 지지부(220,230)에 써모커플(Thermo-couple)을 장착하여, 솔더 프리폼의 온도 상황을 감지하고, 이 감지된 온도를 후술되는 프로그램 컨트롤러로 피드백(Feed back)시켜, 프로그램 컨트롤러로 하여금, 고주파 가열기의 가열 온도를 제어함으로써, 더 용이한 솔더링을 할 수 있는 것이다.
- <84> 더불어, 본 발명의 특징중의 하나는 상기 솔더 프리폼을 고온으로 가열하기 때문에, 상기 필터홀더(100)에는 열이 전달되어서, 필터홀더(100)에 장착된 광학필터와 안착부에서 열변형이 발생할 수 있는데, 고주파 가열기를 동작시킴과 동시에 냉각관(240)으로 냉각수를 공급시켜 필터홀더(100)를 냉각시킴으로써, 고주파 가열기에 의한 필터홀더(100)에의 열 전달을 국부적인 솔더링 영역으로 줄일 수 있다.
- <85> 따라서, 본 발명은 광부품을 패키징하는 공정에서 열변형을 최소화 할 수 있으므로, 열변형으로 인하여 제조되는 광부품의 특성 저하를 방지할 수 있다.
- <86> 한편, 전술된 단심 콜리메이터(310)는 하나의 광섬유(313a)를 갖는 피그테일(Pigtail)(313)과 그린렌즈(311)가 정렬되어 있고, 상기 피그테일(313)과 그린렌즈(311)를 유리관(314)에 삽입시켜, 유리관(314)에 에폭시로 결합되어 있다.
- <87> 이 때, 상기 그린렌즈(311)의 외주면에 금속 코팅층(312)을 형성하면, 상기 솔더 프리폼(281)과 본딩력을 더욱 우수히 할 수 있다.

- <88> 그리고, 기존의 외주면에 에폭시가 존재하는 그린렌즈보다 본 발명에 의한 금속 코팅층(312)이 형성되어 있는 그린렌즈(311)는 부품의 온도 신뢰성을 더 우수히 할 수 있는 특징이 있다.
- <89> 그리고, 이심 콜리메이터(320)는 두 개의 광섬유(323a, 323b)를 갖는 피그테일(323)로 형성하며, 상기 단심 콜리메이터(320)와 동일하게 그린렌즈(321)와 유리관(324)에 의해서 결합되어 있다.
- <90> 도 6은 도 5b에 도시된 광학부품을 패키징하는 장비의 일부 평면도로써, 외부 가이드부(250)의 내측으로, 제 1 지지부(210)와 제 1 내측 지지부(220)가 형성되어 있으며, 상기 제 1 내측 지지부(220)의 내측으로 상호 마주보도록 한 쌍의 제 1과 3 탄성지그(221, 223)와, 다른 한 쌍의 제 2와 4 탄성지그(222, 224)가 형성되어 있다.
- <91> 상기 제 1 내지 4 탄성지그(221, 222, 223, 224)의 내측에는 제 1 솔더프리폼(281)이 고정되어 있다.
- <92> 여기서, 링형태의 제 1 솔더프리폼(281)은 상기 제 1 내지 4 탄성지그(221, 222, 223, 224)에 장착되어, 장비의 중심점 'P'가 상기 제 1 솔더프리폼(281)의 중심점이 일치되도록 하여야 하며, 이를 위해 본 발명에서는 상기 제 3과 4 탄성지그(223, 224)의 탄성력( $K_2$ )은 제 1과 2 탄성지그(221, 222)의 탄성력( $K_1$ )보다 2배로 설정하여, 상기 제 1과 2 탄성지그(221, 222)에 있는 걸림턱(도 5a와 도 5b를 참조하면, 솔더프리폼들이 장착되기 전의 도 5a에서 장착된 후의 5b에서는 도면부호 '281, 282'의 탄성지그가 걸림턱에 걸려 더 이상 수축되지 않음으로써, 솔더프리폼의 중심점과 장비의 중심점은 일치한다.)에 의하여 중심점을 일치시킬 수 있다.

<93> 이러한 방법은 다양하게 할 수 있다.

<94> 도 7은 본 발명에 따른 광학부품을 패키징하는 장비의 제어 블록도로써, 프로그램 컨트롤러(410)는 콜리메이터들을 정렬하는 정렬 수단(430)을 제어하고, 써모커플(440)로부터 측정된 솔더프리폼의 온도를 피드백 받아, 고주파 가열기(420)에서 가열되는 온도를 제어하고, 냉각수 공급부(450)에서 냉각수를 공급시키는 것을 제어함으로써, 자동적으로 광학부품을 패키징할 수 있다.

<95> 도 8은 본 발명에 따른 다른 형태의 광학부품을 패키징하는 장비의 공정 단면도로써, 피그테일과 그린렌즈를 결합시키는 단심 콜리메이터(310) 및 이심 콜리메이터(320)의 유리관(314,324) 각각의 외주면에 금속 코팅막(351,352)을 형성하고, 이 금속 코팅막(351,352)에 제 1과 2 솔더프리폼(281,282)을 용융시켜 본딩시킨다.

<96> 여기서, 상기 유리관(314,324)에는 금속 코팅막을 형성하는 대신에, 금속 튜브에 유리관을 삽입시켜도 무방하다.

<97> 도 9a 내지 도 9d는 본 발명에 따른 다른 필터홀더에 광학필터를 결합시키는 공정 단면도로써, 첫째로, 중앙에 홀(511)을 갖는 원통형 유리 안착부(510)의 외측면을 감싸도록 금속 코팅막(512)을 형성하고(도 9a), 두 번째로, 상기 금속 코팅막(512)의 상부면에 자외선(Ultraviolet Rays) 경화용 에폭시(540)를 도포하고, 제 1 통체(520)를 상기 금속 코팅막(512)에 접착시킨다.(도 9b)

<98> 세 번째로, 상기 금속 코팅막(512)의 하부면이 위를 향하도록 뒤집어서, 위를 향한 금속 코팅막(512)의 하부면에 자외선 경화용 에폭시(541)를 도포하고, 제 2 통체(530)를 상기 금속 코팅막(512)에 접착시킨다.(도 9c)

- <99>        마지막으로, 상기 유리 안착부(510)의 상부에 자외선 경화용 에폭시(542)를 도포하고, 광학필터(550)를 상기 유리 안착부(510)에 접착시키고, 자외선을 조사하여, 에폭시(540,541,542)를 경화시킨다.(도 9d)
- <100>        그러므로, 필터폴더에 광학필터를 결합시키는 공정은 완성된다.
- <101>        여기서, 제 1과 2 통체(520,530)는 스테인리스 특수강(Steel special Use Stainless; SUS)으로 형성하는 것이 바람직하다.
- <102>        그리고, 상기 금속 코팅막(512)은 Au로 형성하는 것이 바람직하다.
- <103>        이상 상술한 바와 같이, 본 발명은 광부품 패키징 자동화 공정을 단순화하고, 연속적인 작업이 가능하도록 하여, 생산성 증대, 가격 경쟁력 및 품질의 균일성을 얻을 수 있는 장점이 있다.
- <104>        그리고, 솔더 프리폼에만 국부적으로 열전달시키는 고주파 가열기를 이용함으로써, 솔더링 영역을 제외한 영역에 대한 열변형을 최소화할 수 있으므로 고신뢰성을 갖는 부품을 패키징할 수 있는 장점도 있다.

#### 【발명의 효과】

- <105>        이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명은 광학부품의 패키징을 자동화 하여 생산성 증대, 가격 경쟁력 및 품질의 균일성을 얻을 수 있고, 솔더 프리폼에만 국부적으로 열전달시키는 고주파 가열기를 이용함으로써, 솔더링 영역을 제외한 영역에 대한 열변형을 최소화할 수 있으므로 고신뢰성을 갖는 부품을 패키징할 수 있는 효과가 있다.

<106>        더불어, 종래 기술의 외부하우징이 본 발명에서는 필요하지 않아 재료 절감으로 생산비용을 줄일 수 있는 효과가 있다.

<107>        본 발명은 구체적인 예에 대해서만 상세히 설명되었지만 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

상면과 하면이 개방되어 연통된 원통형 필터홀더에 광학 필터를 장착시키는 제 1 단계와;

상기 원통형 필터홀더의 상면과 하면에 각각 제 1과 2 솔더프리폼을 위치시키는 제 2 단계와;

상기 제 1 솔더프리폼에 단심 콜리메이터를 접촉시키고, 상기 제 2 솔더프리폼에 이심 콜리메이터를 접촉시키는 제 3 단계와;

상기 단심 및 이심 콜리메이터와 광학 필터를 광학적으로 정렬하는 제 4 단계와;

상기 제 1과 2 솔더프리폼을 가열하여 용융시켜 상기 원통형 필터홀더에 단심 및 이심 콜리메이터를 본딩하는 제 5 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 단심 및 이심 콜리메이터는,

각각 광섬유를 갖는 피그테일(Pigtail)과 외주면에 금속 코팅막이 형성된 그린렌즈가 정렬되어 있고, 유리관에 피그테일과 그린렌즈가 삽입되어, 에폭시에 의해 유리관에 결합된 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법.

**【청구항 3】**

제 2 항에 있어서,

상기 제 1과 2 솔더프리폼의 형상은 내측이 개방된 링형(Ring Type)이며,

상기 제 3 단계는,

상기 제 1 링형 솔더프리폼의 내측에 단심 콜리메이터의 그린렌즈를 삽입시켜 접촉시키고, 상기 제 2 링형 솔더프리폼의 내측에 이심 콜리메이터의 그린렌즈를 삽입시켜 접촉시키는 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법.

**【청구항 4】**

제 2 항에 있어서,

상기 유리관의 외주면에는 금속 코팅막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법.

**【청구항 5】**

제 2 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 제 1과 2 솔더프리폼의 형상은 내측이 개방된 링형(Ring Type)이며,

상기 제 3 단계는,

상기 제 1 링형 솔더프리폼의 내측에 단심 콜리메이터의 유리관을 삽입시켜 접촉시키고, 상기 제 2 링형 솔더프리폼의 내측에 이심 콜리메이터의 유리관을 삽입시켜 접촉시키는 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법.

**【청구항 6】**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계는,

내, 외측면이 원통형이고, 상면과 하면이 개방되어 연통되는 통체와, 상기 통체의 내측면에 밀착되어 형성되며, 중심에 홀이 형성된 안착부로 이루어진 필터홀더를 준비하는 단계와;

상기 필터홀더의 안착부에 형성된 홀 주위에 열경화용 에폭시를 도포하고, 상기 열경화용 에폭시로 상기 안착부의 상부에 광학 필터를 압착시켜 본딩하는 단계와;

상기 열경화용 에폭시를 고온 챔버내에서 경화시켜, 필터홀더내에 광학필터를 결합시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법.

#### 【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

제 1 단계는,

중앙에 홀을 갖는 원통형 유리 안착부의 외측면을 감싸도록 금속 코팅막을 형성하는 단계와;

상기 금속 코팅막의 상부면에 자외선 경화용 에폭시를 도포하고, 제 1 통체를 상기 금속 코팅막에 접착시키는 단계와;

상기 금속 코팅막의 하부면이 위를 향하도록 뒤집어서, 위를 향한 금속 코팅막의 하부면에 자외선 경화용 에폭시를 도포하고, 제 2 통체를 상기 금속 코팅막에 접착시키는 단계와;

상기 유리 안착부의 상부에 자외선 경화용 에폭시를 도포하고, 광학필터를 상기 유리 안착부에 접착시키고, 자외선을 조사하여 에폭시를 경화시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법.



**【청구항 8】**

상호 이격되며, 내부가 개방된 한 쌍의 원통형 내측 지지부와, 상기 내측 지지부의 외측으로 각각 연장된 제 1과 2 지지부와, 상기 제 1과 2 지지부와 연결되는 외부 가이드부와, 상기 내측 지지부의 사이에 위치하고 상기 외부 가이드부와 연결되며 내부가 개방된 제 3 지지부로 구성되며,

상기 한 쌍의 내측 지지부와 제 3 지지부는 각각 개방된 중심을 향하여 상호 마주보는 탄성지그들이 형성되고, 상기 제 1과 2 지지부에는 고주파 가열기가 각각 형성되어 있는 광학 부품 패키징 장치를 준비하는 제 1 단계와;

광학 필터를 상면과 하면이 개방되어 연통된 원통형 필터홀더에 장착시키는 제 2 단계와;

상기 광학 필터가 장착된 원통형 필터홀더를 상기 제 1과 2 내측 지지부와 제 3 지지부의 개방된 영역으로 삽입시켜, 상기 필터홀더의 외측을 제 3 지지부의 탄성지그들로 고정시키는 제 3 단계와;

상기 필터홀더의 상부면에 링형(Ring type) 제 1 솔더 프리폼(Preform)을 위치시키고, 상기 제 1 내측지지부의 탄성지그들로 상기 제 1 솔더 프리폼을 고정시키고, 상기 필터홀더의 하부면에 링형(Ring type) 제 2 솔더 프리폼(Preform)을 위치시키고, 상기 제 2 내측지지부의 탄성지그들로 상기 제 2 솔더 프리폼(282)을 고정시키는 제 4 단계와 ;

상기 링형태의 제 1 솔더 프리폼에 단심 콜리메이터를 접촉시키고, 상기 제 2 솔더 프리폼 내측에 이심 콜리메이터를 접촉시키는 제 5 단계와;

상기 단심 및 이심 콜리메이터와 광학필터를 정렬시킨 후, 상기 제 1과 2 지지부에 있는 고주파 가열기로 상기 제 1과 2 솔더 프리폼을 용융 및 냉각시켜, 필터홀더와 상기 단심 및 이심 콜리메이터를 본딩시키는 제 6 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법.

**【청구항 9】**

제 8 항에 있어서,

상기 광학 부품 패키징 장치에는,

상기 제 1 지지부와 제 3 지지부 사이 및 상기 제 2 지지부와 제 3 지지부 사이에 위치한 냉각관을 더 구비하며, 이 냉각관은 일측이 패드와 연결되며, 타측이 상기 외부 가이드부를 관통하여, 장비 외부의 냉각수 공급부와 연결되어 있으며,

상기 제 3 단계에는,

상기 냉각관과 연결된 패드들도 필터홀더의 외측에 접촉시키는 것을 포함하며,

상기 제 6 단계에서,

상기 고주파 가열기가 작동될 때, 상기 필터홀더의 온도를 저하시키기 위해 상기 냉각관에는 냉각수가 공급되는 것이 더 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법.

**【청구항 10】**

제 8 항에 있어서,

상기 단심 및 이심 콜리메이터는,

각각 광섬유를 갖는 피그테일(Pigtail)과 외주면에 금속 코팅막이 형성된 그린렌즈가 정렬되어 있고, 상기 유리관에 피그테일과 그린렌즈가 삽입되어, 에폭시에 의해 유리관에 결합된 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법.

**【청구항 11】**

제 10 항에 있어서,

상기 제 3 단계는,

상기 제 1 링형 솔더프리폼의 내측에 단심 콜리메이터의 그린렌즈를 삽입시켜 접촉시키고, 상기 제 2 링형 솔더프리폼의 내측에 이심 콜리메이터의 그린렌즈를 삽입시켜 접촉시키는 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법.

**【청구항 12】**

제 10 항에 있어서,

상기 유리관의 외주면에는 금속 코팅막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법.

**【청구항 13】**

제 10 항 또는 제 12 항에 있어서,

상기 제 3 단계는,

상기 제 1 링형 솔더프리폼의 내측에 단심 콜리메이터의 유리관을 삽입시켜 접촉시키고, 상기 제 2 링형 솔더프리폼의 내측에 이심 콜리메이터의 유리관을 삽입시켜 접촉시키는 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법.

【청구항 14】

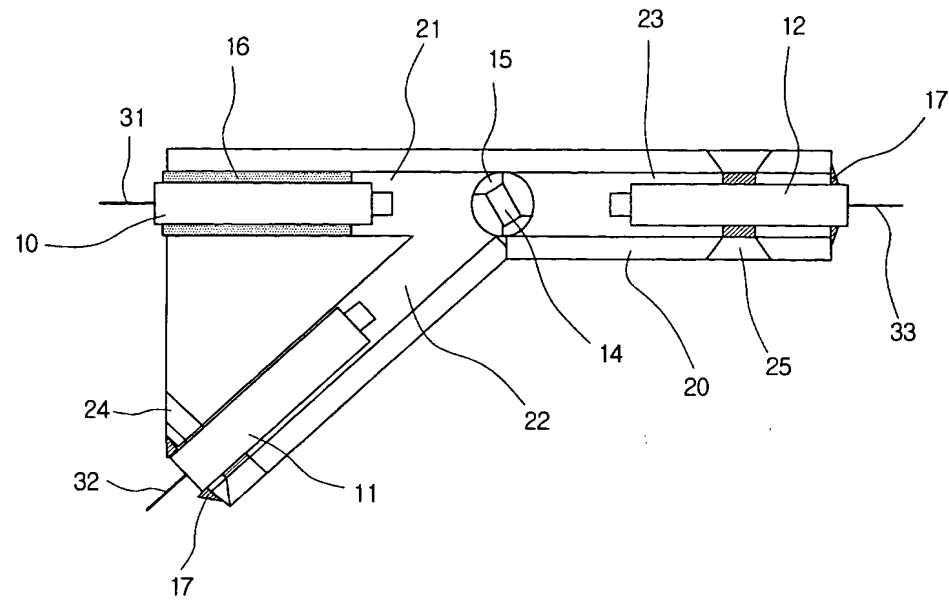
제 8 항에 있어서,

상기 제 6 단계에서, 상기 고주파 가열기로 상기 제 1과 2 솔더 프리폼을 용융 및 냉각시키는 것은,

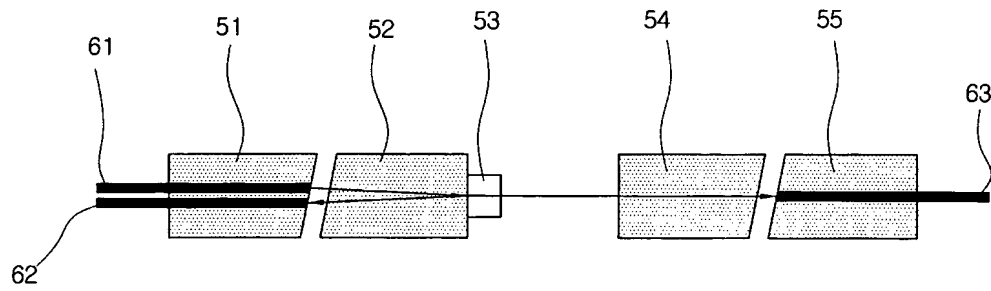
상기 제 1과 2 솔더 프리폼을 150℃ ~ 220℃ 사이에서 예열, 열확산과 솔더 용융과정을 거쳐 자연 냉각시키는 것을 특징으로 하는 광통신용 광학 부품 패키징 방법.

【도면】

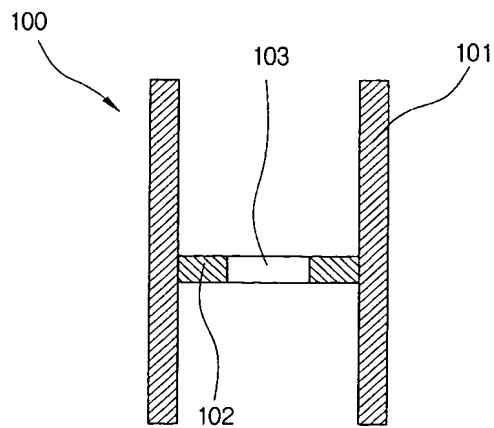
【도 1】



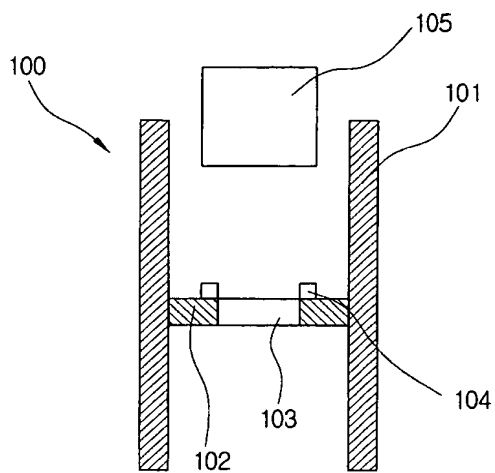
【도 2】



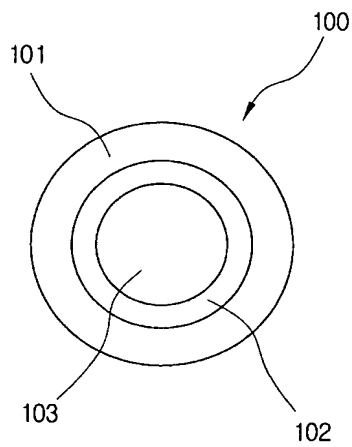
【도 3a】



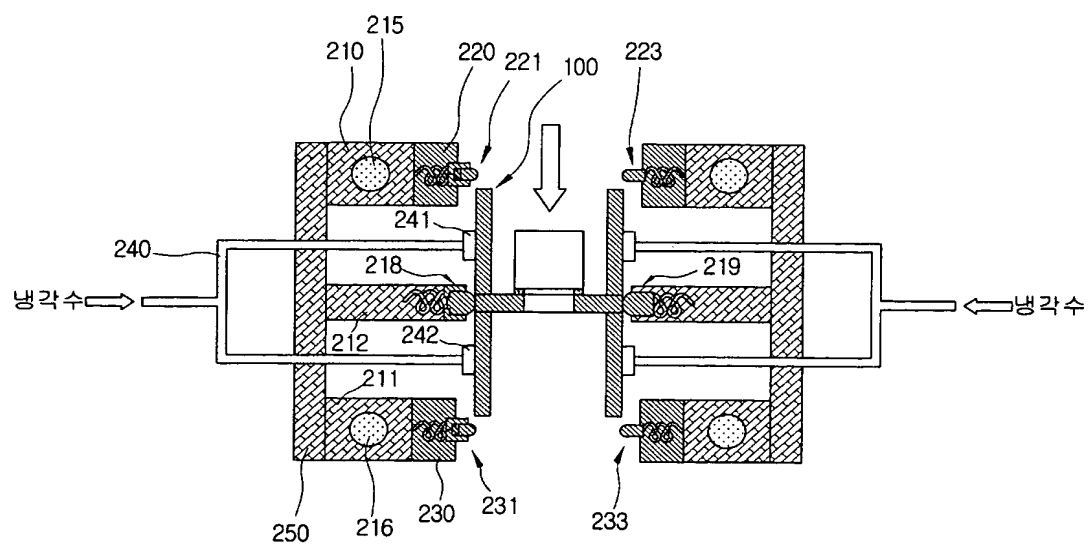
【도 3b】



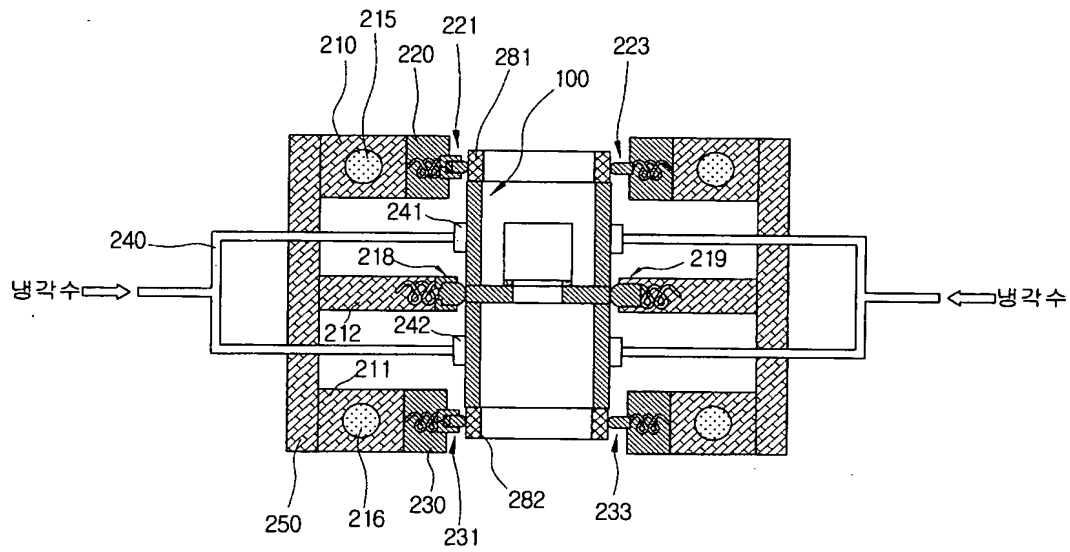
【도 4】



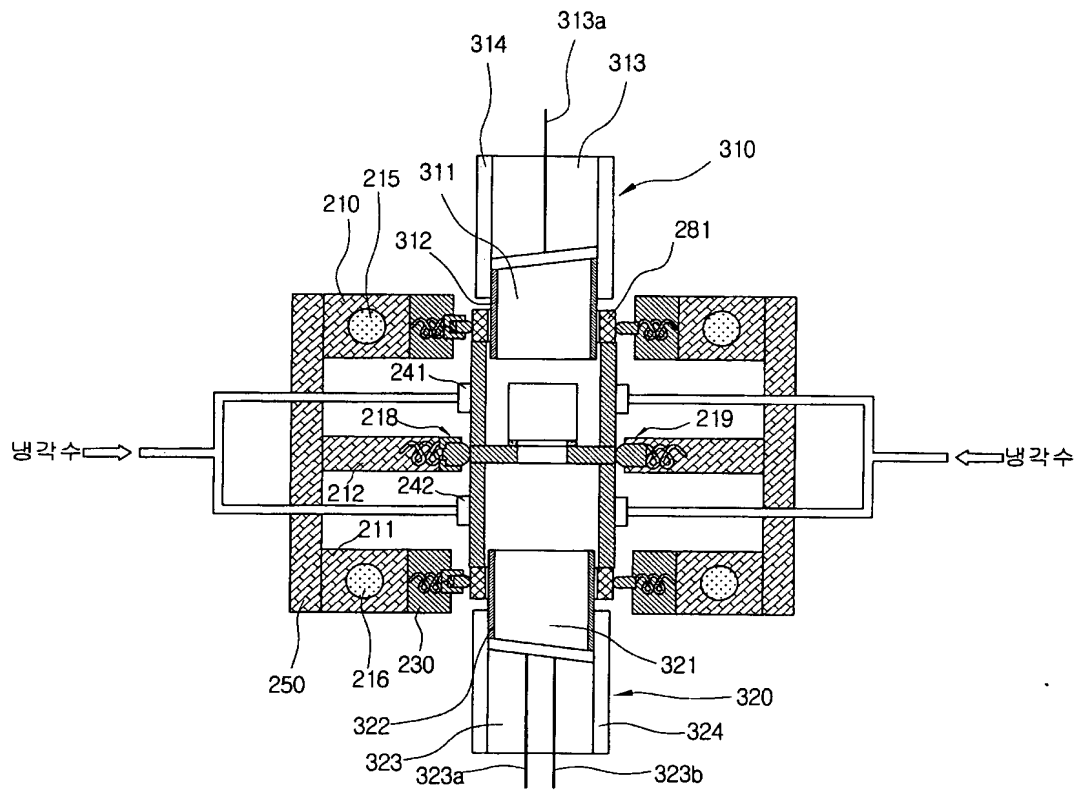
【도 5a】



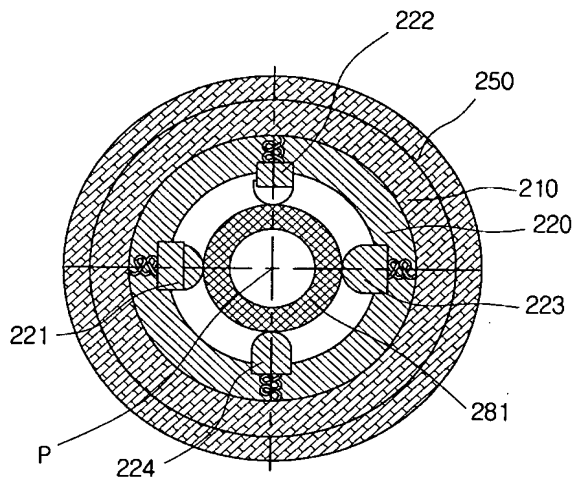
【도 5b】



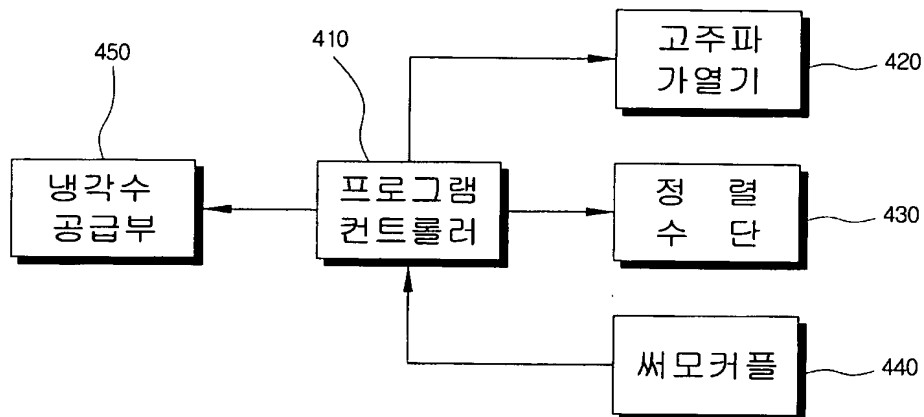
【도 5c】



【도 6】

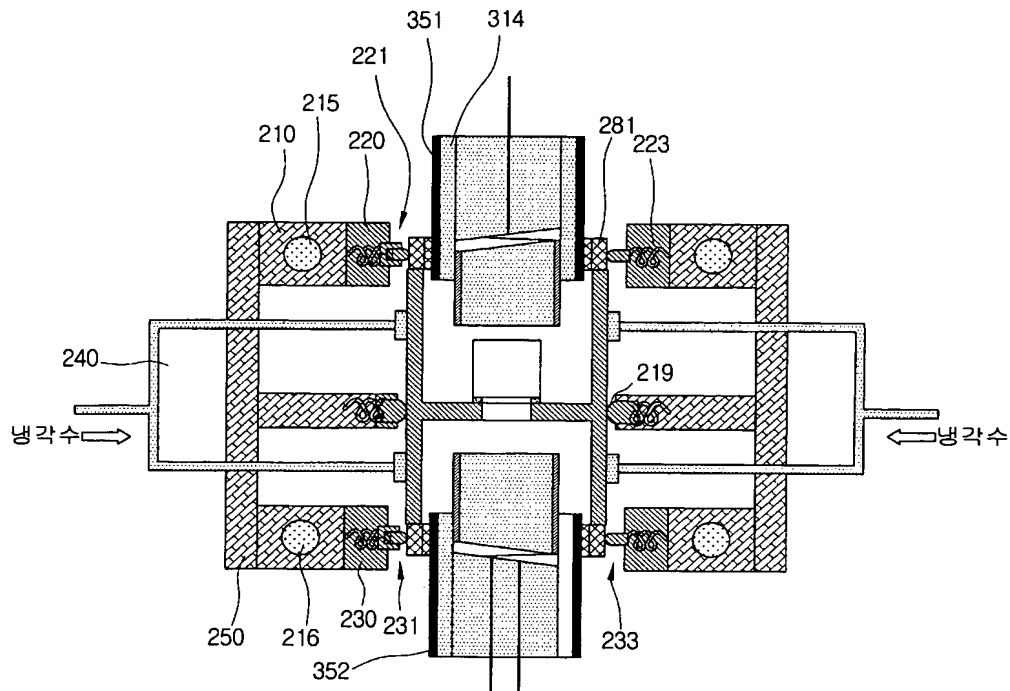


【도 7】

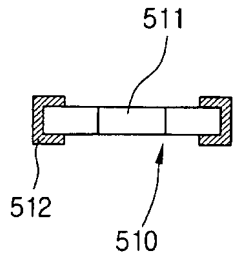




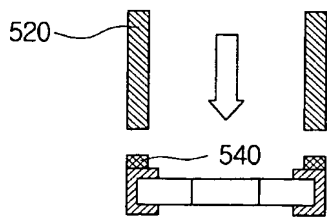
【도 8】



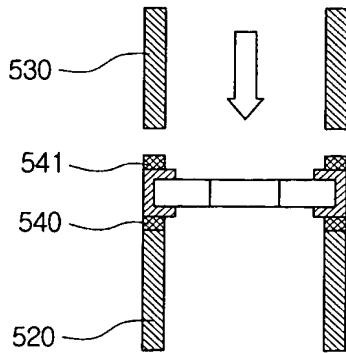
【도 9a】



【도 9b】



【도 9c】



【도 9d】

